

11-20-02

EL896635574US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Tse-Ming LIN)
Serial No.: Not yet assigned)
Filed: concurrently herewith) Our Ref: B-4489 619501-5
For: "DISK ARRAY CONTROL APPARATUS") Date: February 4, 2002

11002 U.S. PTO
10/06/02
02/04/02

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner of Patents and Trademarks
Box New Patent Application
Washington, D.C. 20231

Sir:

[X] Applicants hereby make a right of priority claim under 35
U.S.C. 119 for the benefit of the filing date(s) of the
following corresponding foreign application(s):

<u>COUNTRY</u>	<u>FILING DATE</u>	<u>SERIAL NUMBER</u>
Taiwan, R.O.C.	24 August 2001	90120825

[] A certified copy of each of the above-noted patent
application was filed with the Parent Application
No. _____.

[X] To support applicant's claim, a certified copy of the above-
identified foreign patent application is enclosed herewith.

[] The priority document will be forwarded to the Patent Office
when required or prior to issuance.

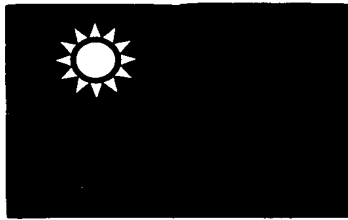
Respectfully submitted,



Richard P. Berg
Attorney for Applicant
Reg. No. 28,145

LADAS & PARRY
5670 Wilshire Boulevard
Suite 2100
Los Angeles, CA 90036
Telephone: (323) 934-2300
Telefax: (323) 934-0202

BEST AVAILABLE COPY



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

J1002 U.S. PTO
10/067679



茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申 請 日：西元 2001 年 08 月 24 日
Application Date

申 請 案 號：090120825
Application No.

申 請 人：威達電股份有限公司
Applicant(s)

局 長
Director General

陳 明 邦

發文日期：西元 2002 年 1 月 22 日
Issue Date

發文字號：09111001168
Serial No.

申請日期：

案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

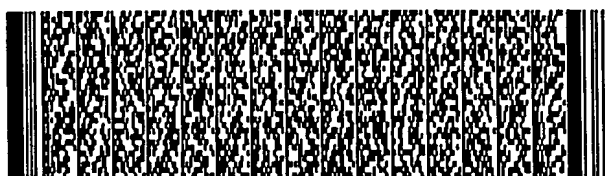
一、 發明名稱	中 文	磁碟陣列控制裝置
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 林澤民
	姓 名 (英文)	1. LIN, TSE MING
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北市大安區樂業街72巷10號3樓
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 威達電股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. ICP Electronics Inc.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北縣汐止市中興路22號3樓
	代表人 姓 名 (中文)	1. 郭博達
	代表人 姓 名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：磁碟陣列控制裝置)

一種磁碟陣列控制裝置適用於網路儲存設備，其包括一磁碟陣列控制器、一介面轉換器以及一網路介面單元。磁碟陣列控制器具有一平行(parallel)介面以提供多組平行訊號，以及一共享匯流排介面以傳收儲存資料。介面轉換器在磁碟陣列控制器傳送資料至介面轉換器時，接收平行介面之各組平行訊號，將各組平行訊號轉變為相對應的各組差動(differential)訊號，並且在磁碟陣列控制器從介面轉換器接收資料時，將各組差動訊號轉變為相對應的平行介面之各組平行訊號。網路介面單元具有一網路輸出入埠連接網路，該網路介面單元經由共享匯流排介面耦接磁碟陣列控制器，以接收來自共享匯流排介面之儲存資料並經由網路輸出入埠傳送至網路，且經由網路輸出入埠接

英文發明摘要 (發明之名稱：)



四、中文發明摘要 (發明之名稱：磁碟陣列控制裝置)

收來自網路之遠端資料並傳送至共享匯流排介面。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

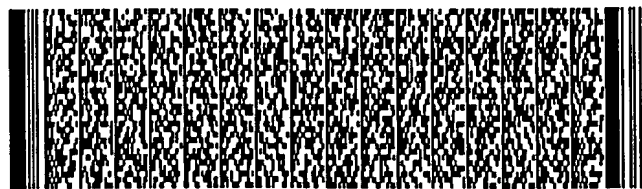
無

五、發明說明 (1)

本發明係有關於磁碟陣列(disk array)控制裝置，特別係指適用於網路儲存裝置的磁碟陣列控制裝置。

由於網路的快速成長以及隨之而來的龐大資料流量，使用安全、可靠、有效率的網路儲存裝置已成為資訊科技(Information Technology, IT)產業的趨勢。這類的網路儲存裝置，例如網路附屬儲存裝置(Network Attached Storage, NAS)、儲存裝置區域網路(Storage Area Network, SAN)或是多磁碟機陣列(Redundant Arrays of Independent Disks, RAID)伺服器，一般均使用具有磁碟容錯(disk fault tolerance)功能的磁碟陣列(disk array)設備。採用整合驅動器電子(Integrated Drive Electronics, 以下簡稱IDE) (或可參考為AT Attachment, 以下簡稱ATA)介面的硬式磁碟機(為方便起見，以下均簡稱IDE/ATA硬碟機)，由於其具有成本較低的優勢，因此常被利用來形成磁碟陣列設備。然而根據IDE/ATA標準，IDE/ATA介面為一40條訊號線並採用平行(parallel)傳輸的介面，其最長傳送距離僅有18英吋，如此在使用數個IDE/ATA硬碟機做為磁碟陣列設備時，無可避免的遭遇到連線距離過短、訊號線太多而導致配線困難，甚至無法配線的問題。

有鑑於此，如何能保有IDE/ATA硬碟機的效能和成本優勢，但又能減少介面訊號的數目與增加傳送距離，而沒有傳統磁碟陣列設備的配線限制，並且還能使儲存磁碟陣列裝置可直接連上網路進行遠端儲存管理，實為一重要課



五、發明說明 (2)

題。

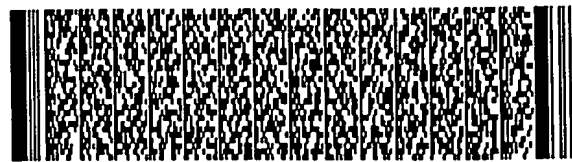
本發明之目的是提供一種磁碟陣列控制裝置將 IDE/ATA 介面訊號轉換成精簡的差動(differential)訊號介面，以減少介面訊號的數目並增加傳送距離。

本發明之另一目的是提供一種磁碟陣列控制裝置可以轉換 IDE/ATA 介面訊號成為精簡的差動訊號介面，以減少介面訊號的數目並增加傳送距離，並且提供連接網路的功能。

為達上述目的，本發明提供一種磁碟陣列控制裝置包括一磁碟陣列控制器、一介面轉換器以及一網路介面單元。磁碟陣列控制器具有一平行介面以傳收多組平行訊號，以及一共享匯流排介面以傳收儲存資料。介面轉換器將磁碟陣列控制器傳送之各組平行訊號轉變為相對應的各組差動訊號，並且將磁碟陣列裝置傳來之各組差動訊號轉變為相對應的各組平行訊號以輸出至上述平行介面。網路介面單元具有一網路輸出入埠以外接網路，該網路介面單元耦接磁碟陣列控制器之共享匯流排介面，以接收來自共享匯流排介面之儲存資料並經由網路輸出入埠傳送至網路，且經由網路輸出入埠接收來自網路之遠端資料並傳送至共享匯流排介面。

【圖示簡單說明】

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：



五、發明說明 (3)

第1圖是根據本發明之網路儲存裝置方塊圖；

第2圖是本發明之介面轉換器方塊圖；

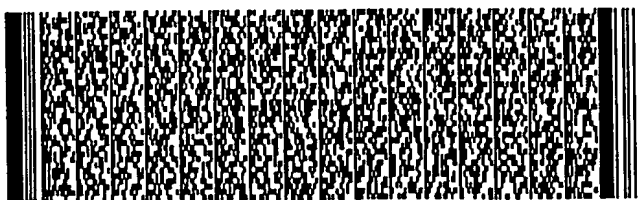
第3圖是本發明所連接之磁碟陣列的介面轉換器方塊圖；

第4圖是本發明之網路介面單元方塊圖。

【標號說明】

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 10~網路儲存裝置； | 20~網路； |
| 100~磁碟陣列控制裝置； | 110~磁碟陣列控制器； |
| 112~IDE/ATA介面； | 112a-d~IDE/ATA訊號； |
| 114~共享匯流排介面； | 116~共享匯流排； |
| 120~介面轉換器； | 122a-d~差動訊號； |
| 130~網路介面單元； | 132~網路輸出入埠； |
| 140~介面轉換器； | 142a-d~IDE/ATA信號； |
| 150a-d~IDE/ATA硬碟機； | 160~微控制器； |
| 162~控制信號； | 164~控制信號； |
| 166~控制信號； | 170~非揮發性記憶體； |
| 180~共享記憶體； | |
| 202a-d~平行/串列訊號互換器； | |
| 204a-d~差動訊號收發器； | 212a-d~數位串列訊號； |
| 302a-d~平行/串列訊號互換器； | |
| 304a-d~差動訊號收發器； | 312a-d~數位串列訊號； |
| 402~媒體存取控制電路； | 404~實體電路； |
| 412~訊號線； | 414~訊號線。 |

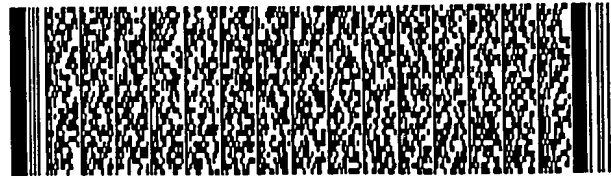
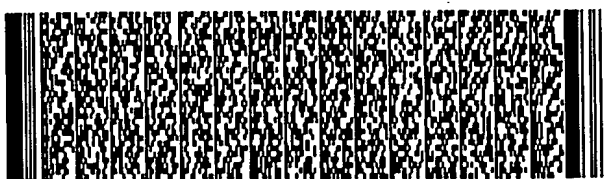
【實施例】



五、發明說明 (4)

第1圖係根據本發明之網路儲存裝置方塊圖，如圖所示，網路儲存裝置10包括磁碟陣列控制器110以及數個磁碟設備150a~150d所構成的磁碟陣列裝置與相關的介面轉換器140。磁碟設備150a~150d係為IDE/ATA硬碟機，每一IDE/ATA硬碟機150a~150d各提供一組IDE/ATA介面信號142a~142d。磁碟陣列控制裝置100包括磁碟陣列控制器110、介面轉換器120以及網路介面單元130。除此之外，還有一微控制器(micro-controller)160透過控制信號162~166控制磁碟陣列控制器110、介面轉換器120以及網路介面單元130。微控制器160經由一共享匯流排116讀取存放在非揮發性記憶體170中的韌體程式和資料，以執行資料流量控制和儲存管理的工作，而且微控制器160、磁碟陣列控制器110和網路介面單元130可以經由共享匯流排116交換資料或將資料暫存在共享記憶體180。任何熟習此技藝者當明瞭微控制器160、非揮發性記憶體170或共享記憶體180亦可被整合在磁碟陣列控制器110中，再者，本實施例所提及由4個IDE/ATA硬碟機150a~150d所構成的磁碟陣列裝置僅僅為了說明之目的，本發明可適用於任意數之磁碟機裝置。

如第1圖所示，磁碟陣列控制器110具有一第一平行介面，即IDE/ATA介面112，以提供4組第一平行訊號，即IDE/ATA訊號112a~112d，以及一共享匯流排介面114以傳收儲存資料。磁碟陣列控制器110係一可以提高磁碟陣列裝置輸出入效能並提供資料備份與磁碟容錯能力的RAID控



五、發明說明 (5)

制器，根據本發明的磁碟陣列控制器110提供4種不同RAID等級(RAID level)：RAID 0、RAID 1、RAID 5和RAID 0+1，以滿足不同的需求。RAID 0為無容錯之分割(stripping)磁碟陣列，將資料分割並分別儲存在磁碟陣列中的不同磁碟，如此可以增加存取速度，但不提供容錯能力。RAID 1即磁碟鏡像備份(disk mirroring)，每一磁碟均以一與其成對的磁碟做一對一的資料備份。RAID 5為具分散式同位資料之獨立資料磁碟(independent data disks with distributed parity blocks)，以4個磁碟為例，每一磁碟75%的容量為存放主要資料的空間，25%的容量為存放漢明(Hamming)錯誤更正編碼(Error Correction Code, ECC)同位資料的空間，當存放資料毀損時可藉由同位資料予以更正。RAID 0+1為一RAID 1的磁碟鏡像備份陣列所構成，其中每組鏡像備份陣列的資料採RAID 0的分割儲存方式。RAID 0和RAID 1最少需要2個磁碟才能實現，RAID 5最少需要3個，RAID 0+1則必須最少4個磁碟才能實現。再者，磁碟陣列控制器110可以支援IDE/ATA標準(ATA-66和ATA-100)以每秒66百萬位元組和每秒100百萬位元組的DMA模式存取IDE/ATA硬碟機的資料。本實施例中，磁碟陣列控制器110可以同時存取4個IDE/ATA硬碟機150a~150d，如每個IDE/ATA硬碟機150a~150d均支援ATA-66的標準，則磁碟陣列控制器110每秒總處理能力(throughput)可達264百萬位元組。任何熟習此技藝者當明瞭磁碟陣列控制器110亦可以只存取4個IDE/ATA硬碟機



五、發明說明 (6)

中的部份IDE/ATA硬碟機。

磁碟陣列控制裝置100的介面轉換器120在磁碟陣列控制器110傳送資料至介面轉換器120時，接收IDE/ATA介面112之4組IDE/ATA訊號112a~112d，將IDE/ATA訊號112a~112d轉變為相對應的4組差動訊號122a~122d，並且在磁碟陣列控制器110從介面轉換器120接收資料時，將差動訊號122a~122d轉變為相對應的IDE/ATA介面112之4組IDE/ATA訊號112a~112d。網路介面單元130具有一網路輸出入埠132連接一網路20，網路介面單元130經由共享匯流排介面114耦接磁碟陣列控制器110，以接收來自共享匯流排116之資料並經由網路輸出入埠132傳送至網路20，且經由網路輸出入埠132接收來自網路20之遠端資料並傳送至共享匯流排116。與磁碟陣列裝置相關的介面轉換器140在IDE/ATA硬碟機150a~150d傳送資料至介面轉換器140時，接收IDE/ATA硬碟機150a~150d之各組信號142a~142d，將各組信號142a~142d各自獨立地轉變為相對應的差動訊號122a~122d，並且在介面轉換器140從介面轉換器120接收資料時，將差動訊號122a~122d轉變為相對應的各個IDE/ATA硬碟機150a~150d之各組IDE/ATA信號142a~142d。

接下來針對介面轉換器120及介面轉換器140做更詳細的描述，參考第2圖，介面轉換器120包括4個平行/串列訊號互換器202a~202d以及4個差動訊號收發器(transceiver)204a~204d。在磁碟陣列控制器110傳送資料至介面轉換器120時，4個平行/串列訊號互換器



五、發明說明 (7)

202a~202d各自接收IDE/ATA介面112之各組IDE/ATA訊號112a~112d，將4組IDE/ATA訊號112a~112d獨立地轉變為相對應的4組高速的數位串列訊號212a~212d，然後4個差動訊號收發器204a~204d則將各組數位串列訊號212a~212d轉變為相對應的4組差動訊號122a~122d。另一方面，在磁碟陣列控制器110從介面轉換器120接收資料時，差動訊號收發器204a~204d將各組差動訊號122a~122d轉變為相對應的4組數位串列訊號212a~212d，然後平行/串列訊號互換器202a~202d將4組數位串列訊號212a~212d各自獨立地轉變為相對應的IDE/ATA介面112之4組IDE/ATA訊號112a~112d。如第3圖所示，介面轉換器140包括4個平行/串列訊號互換器302a~302d以及4個差動訊號收發器304a~304d。在IDE/ATA硬碟機150a~150d傳送資料至介面轉換器140時，4個平行/串列訊號互換器302a~302d將接收之4組IDE/ATA信號142a~142d各自獨立地轉變為相對應的4組高速的數位串列訊號312a~312d，然後4個差動訊號收發器304a~304d則將各組數位串列訊號312a~312d轉變為相對應的4組差動訊號122a~122d。另一方面，在介面轉換器140從介面轉換器120接收資料時，差動訊號收發器304a~304d將各組差動訊號122a~122d轉變為相對應的4組數位串列訊號312a~312d，然後平行/串列訊號互換器302a~302d將4組數位串列訊號312a~312d各自獨立地轉變為相對應的4組IDE/ATA信號142a~142d。

在本實施例中，差動訊號收發器204a~204d與差動訊

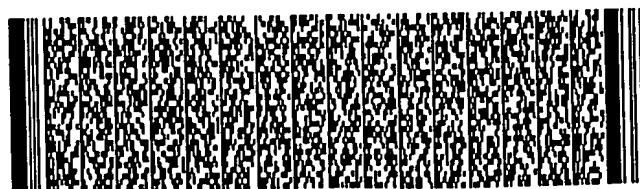


五、發明說明 (8)

號收發器304a~304d係一種低壓差動訊號(Low Voltage Differential Signal, LVDS)收發器，利用LVDS收發器所產生的差動訊號具有低雜訊、低功率、高傳輸速率和傳送距離可達10公尺的優點，將原本每組40條IDE/ATA平行傳輸的訊號轉變為差動訊號，如此每組差動訊號即使包括電源與接地訊號仍可以精簡成10條訊號的介面，而降低磁碟陣列配線的困難度。

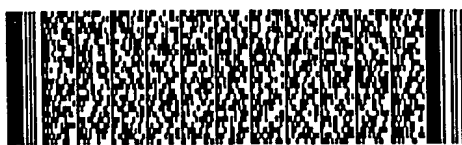
第4圖是磁碟陣列控制裝置100之網路介面單元130的方塊圖，其中媒體存取控制(Media Access Control, MAC)電路402在網路儲存裝置10傳送資料至網路20時，透過共享匯流排116將來自共享匯流排介面114的資料轉變為遵循乙太網路(Ethernet)媒體存取控制層(MAC layer)標準的資料位元流，在網路儲存裝置10從網路20接收資料時，將資料位元流轉變為共享匯流排介面114的資料格式。實體(physical)電路404則經由訊號線412耦接MAC電路402且經由訊號線414耦接網路輸出入埠132，實體電路404將來自MAC電路402之資料位元流與透過網路輸出入埠132收發的遠端資料之網路實體層(physical)訊號做互換。藉由網路介面單元130，網路儲存裝置10可直接連上網路進行遠端儲存管理。本實施例中，網路20並不侷限於任何網路型態，有線或無線網路均為本發明所實施的範圍。

雖然本發明已以一具體實施例揭露如上，然其僅為了易於說明本發明之技術內容，而並非將本發明狹義地限定



五、發明說明 (9)

於該實施例，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，所作更動與潤飾當為本發明所涵蓋，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



六、申請專利範圍

1. 一種磁碟陣列控制裝置包括：

一磁碟陣列控制器，具有一平行介面以傳收複數組平行訊號以及一共享匯流排介面以傳收一儲存資料；

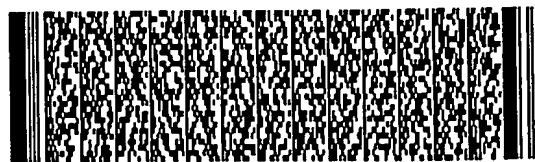
一介面轉換器，將上述磁碟陣列控制器傳送之上述複數組平行訊號轉變為相對應的複數組差動(differential)訊號，並且將外部傳來之複數組差動訊號轉變為相對應的複數組平行訊號以輸出至上述平行介面；以及

一網路介面單元，具有一網路輸出入埠以外接一網路，上述網路介面單元耦接於上述磁碟陣列控制器之上述共享匯流排介面，以接收來自上述共享匯流排介面之儲存資料並經由上述網路輸出入埠傳送至上述網路，且經由上述網路輸出入埠接收來自上述網路之一遠端資料並傳送至上述共享匯流排介面。

2. 如申請專利範圍第1項所述磁碟陣列控制裝置，其中上述介面轉換器包括：

複數個平行/串列訊號互換器，用來在上述磁碟陣列控制器傳送資料至上述介面轉換器時，接收上述平行介面之上述複數組平行訊號，將上述複數組平行訊號各自獨立地轉變為相對應的複數組數位串列訊號，並且在上述磁碟陣列控制器從上述介面轉換器接收資料時，將上述複數組數位串列訊號各自獨立地轉變為相對應的上述平行介面之上述複數組平行訊號；以及

複數個差動訊號收發器，用來在上述磁碟陣列控制器傳送資料至上述介面轉換器時，將上述複數組數位串列訊



六、申請專利範圍

號轉變為相對應的上述複數組差動訊號，並且在上述磁碟陣列控制器從上述介面轉換器接收資料時，將上述複數組差動訊號轉變為相對應的上述複數組數位串列訊號。

3. 如申請專利範圍第2項所述磁碟陣列控制裝置，其中上述差動訊號收發器係低壓差動訊號(Low Voltage Differential Signal, LVDS)收發器。

4. 如申請專利範圍第1項所述磁碟陣列控制裝置，其中上述磁碟陣列控制器係一RAID控制器，以提供至少兩種等級以上之磁碟容錯(disk fault tolerance)功能。

5. 如申請專利範圍第1項所述磁碟陣列控制裝置，其中上述第一平行介面係符合IDE/ATA標準。

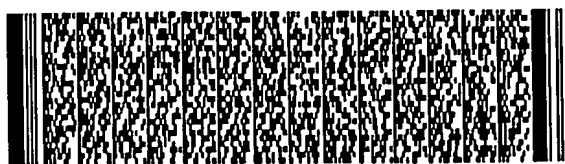
6. 如申請專利範圍第1項所述磁碟陣列控制裝置，其中上述網路介面單元包括：

一媒體存取控制電路，用來在上述磁碟陣列控制裝置傳送資料至上述網路時，將來自上述共享匯流排介面的上述儲存資料轉變為遵循乙太網路媒體存取控制層標準的一資料位元流，在上述磁碟陣列控制裝置從上述網路接收資料時，將上述資料位元流轉變為上述共享匯流排介面的一資料格式；以及

一實體電路，用來將來自上述媒體存取控制電路之上述資料位元流與來自上述遠端資料之網路實體層訊號做互換。

7. 一種網路儲存裝置包括：

複數個磁碟設備，每一磁碟設備提供一組磁碟介面信



六、申請專利範圍

號；

一磁碟陣列控制器，具有一第一平行介面以傳收複數組第一平行訊號以及一共享匯流排介面以傳收一儲存資料；

一第一介面轉換器，將上述磁碟陣列控制器傳送之上述複數組第一平行訊號轉變為相對應的複數組差動(differential)訊號輸出，並且將上述第一介面轉換器接收之複數組差動訊號轉變為相對應的複數組第一平行訊號以輸出至上述第一平行介面；

一第二介面轉換器，將上述各個磁碟設備之磁碟介面信號各自獨立地轉變為相對應的上述第一介面轉換器接收之複數組差動訊號，並且將上述第一介面轉換器輸出之複數組差動訊號轉變為相對應的複數組磁碟介面信號以輸出至上述各個磁碟設備；以及

一網路介面單元，具有一網路輸出入埠以外接一網路，上述網路介面單元耦接於上述磁碟陣列控制器之上述共享匯流排介面，以接收來自上述共享匯流排介面之上述儲存資料並經由上述網路輸出入埠傳送至上述網路，且經由上述網路輸出入埠接收來自上述網路之一遠端資料並傳送至上述共享匯流排介面。

8. 如申請專利範圍第7項所述網路儲存裝置，其中上述第一介面轉換器包括：

複數個第一平行/串列訊號互換器，用來在上述磁碟陣列控制器傳送資料至上述第一介面轉換器時，接收上述



六、申請專利範圍

第一平行介面之上述複數組第一平行訊號，將上述複數組第一平行訊號各自獨立地轉變為相對應的複數組第一數位串列訊號，並且在上述磁碟陣列控制器從上述第一介面轉換器接收資料時，將上述複數組第一數位串列訊號各自獨立地轉變為相對應的上述第一平行介面之上述複數組第一平行訊號；以及

複數個第一差動訊號收發器，用來在上述磁碟陣列控制器傳送資料至上述第一介面轉換器時，將上述複數組第一數位串列訊號轉變為相對應的上述複數組差動訊號，並且在上述磁碟陣列控制器從上述第一介面轉換器接收資料時，將上述複數組差動訊號轉變為相對應的上述複數組第一數位串列訊號。

9. 如申請專利範圍第8項所述網路儲存裝置，其中上述第二介面轉換器包括：

複數個第二平行/串列訊號互換器，用來在上述複數個磁碟設備傳送資料至上述第二介面轉換器時，接收上述各個磁碟設備之磁碟介面信號，將上述各個磁碟設備之磁碟介面信號各自獨立地轉變為相對應的複數組第二數位串列訊號，並且在上述第二介面轉換器從上述第一介面轉換器接收資料時，將上述複數組第二數位串列訊號各自獨立地轉變為相對應的上述各個磁碟設備之磁碟介面信號；以及

複數個第二差動訊號收發器，用來在上述複數個磁碟設備傳送資料至上述第二介面轉換器時，將上述複數組第



六、申請專利範圍

二數位串列訊號轉變為相對應的上述複數組差動訊號，並且在上述第二介面轉換器從上述第一介面轉換器接收資料時，將上述複數組差動訊號轉變為相對應的上述複數組第二數位串列訊號。

10. 如申請專利範圍第9項所述網路儲存裝置，其中上述複數個第一和上述複數個第二差動訊號收發器係為低壓差動訊號(Low Voltage Differential Signal, LVDS)收發器。

11. 如申請專利範圍第7項所述網路儲存裝置，其中上述磁碟陣列控制器係一RAID控制器，以提供至少兩種等級以上之磁碟容錯(disk fault tolerance)功能。

12. 如申請專利範圍第7項所述網路儲存裝置，其中上述第一平行介面係符合IDE/ATA標準。

13. 如申請專利範圍第12項所述網路儲存裝置，其中上述第二平行介面係符合IDE/ATA標準。

14. 如申請專利範圍第13項所述網路儲存裝置，其中上述磁碟介面信號係符合IDE/ATA標準。

15. 如申請專利範圍第7項所述網路儲存裝置，其中上述網路介面單元包括：

一媒體存取控制電路，用來在上述網路儲存裝置傳送資料至上述網路時，將來自上述共享匯流排介面的上述儲存資料轉變為遵循乙太網路媒體存取控制層標準的一資料位元流，在上述網路儲存裝置從上述網路接收資料時，將上述資料位元流轉變為上述共享匯流排介面的一資料格

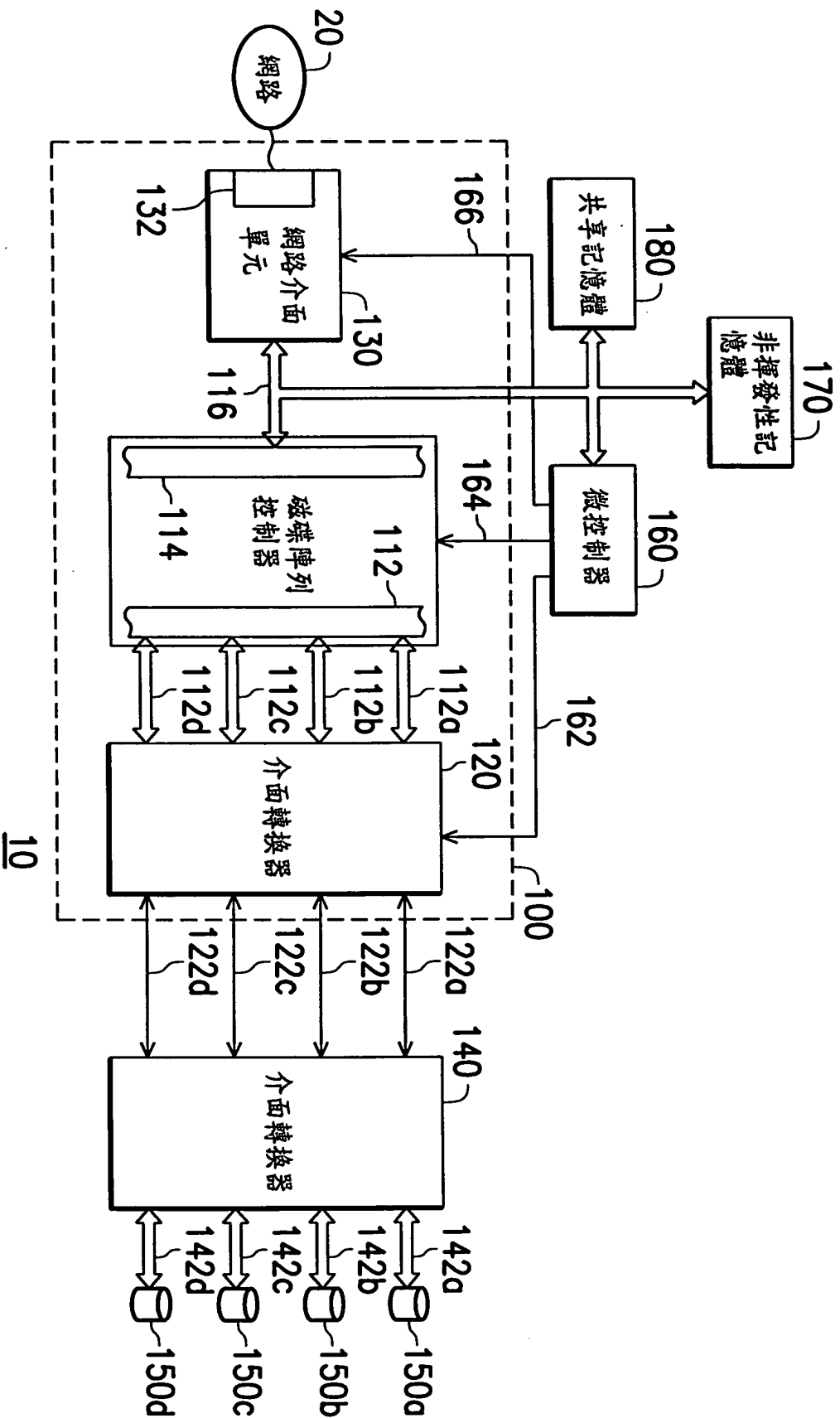


六、申請專利範圍

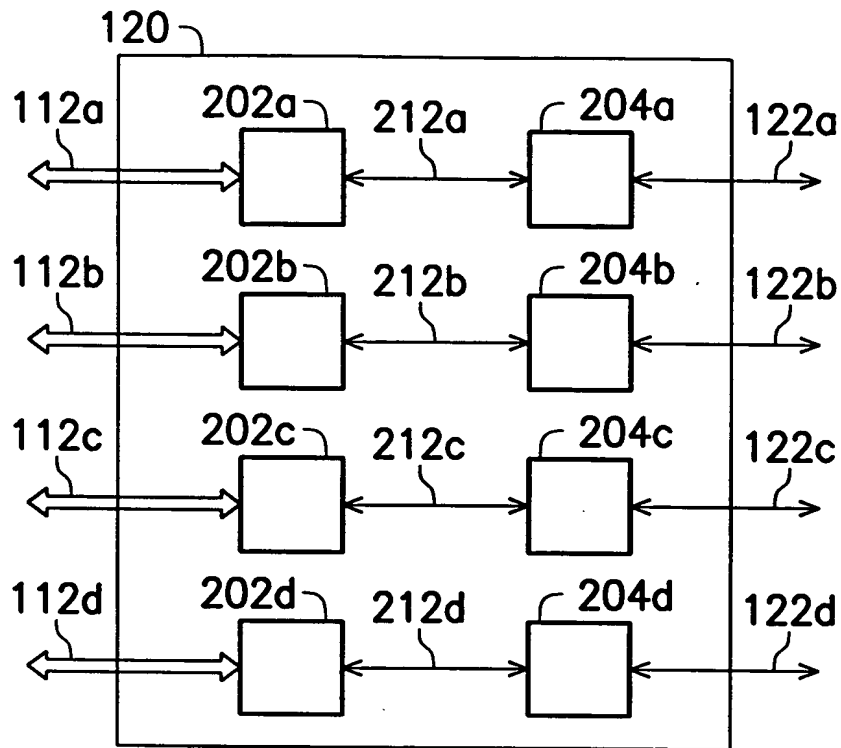
式；以及

一實體電路，用來將來自上述媒體存取控制電路之上述資料位元流與來自上述遠端資料之網路實體層訊號做互換。

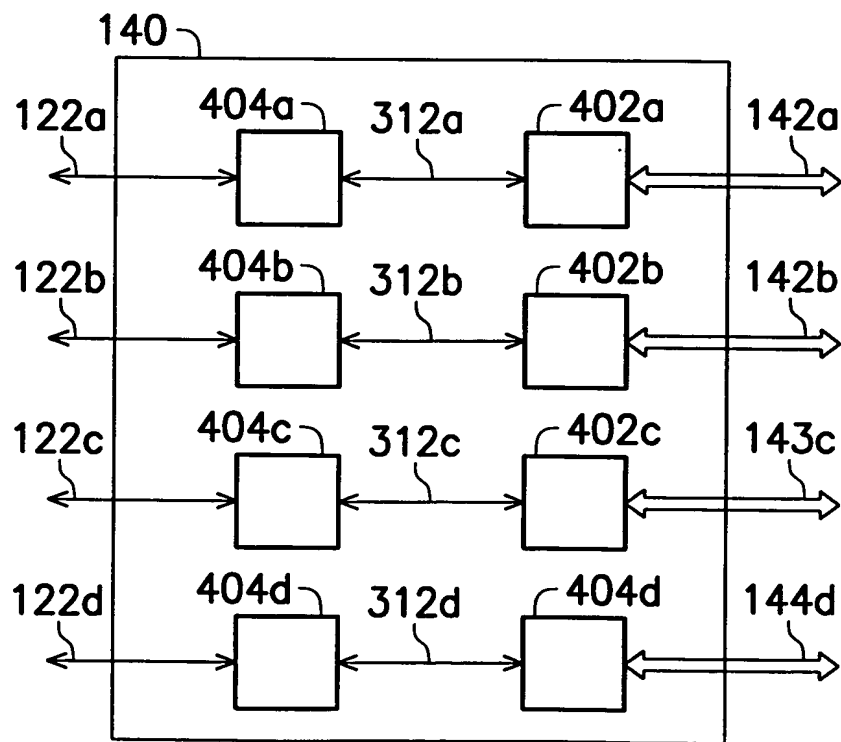




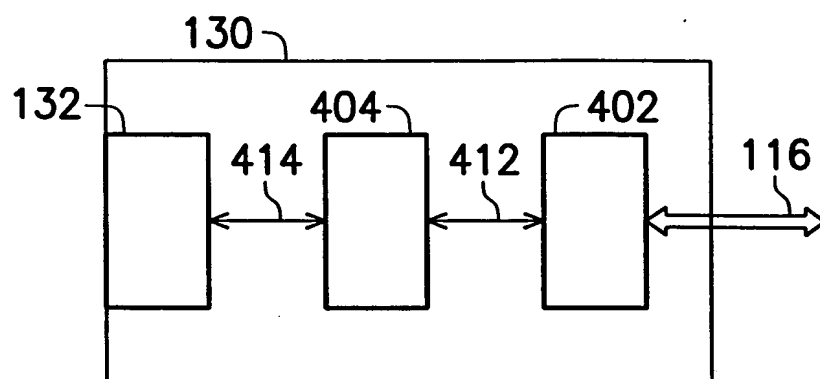
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

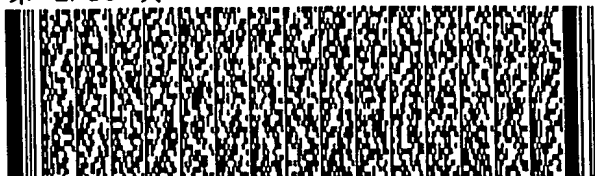


第 4 圖

第 1/19 頁



第 2/19 頁



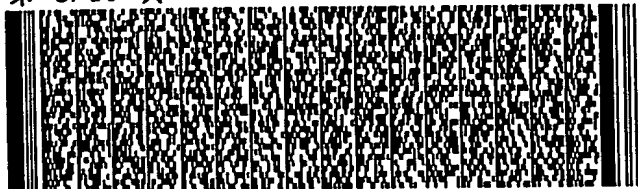
第 3/19 頁



第 5/19 頁



第 5/19 頁



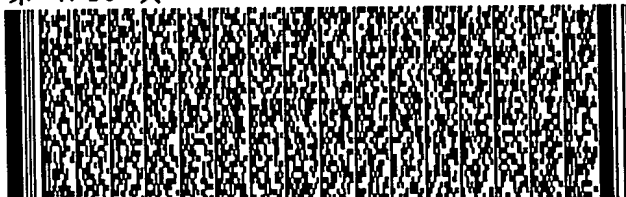
第 6/19 頁



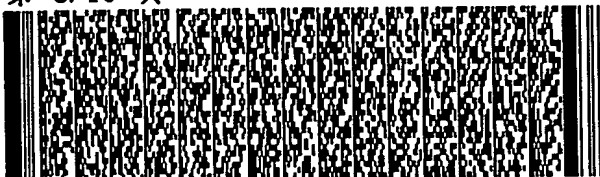
第 6/19 頁



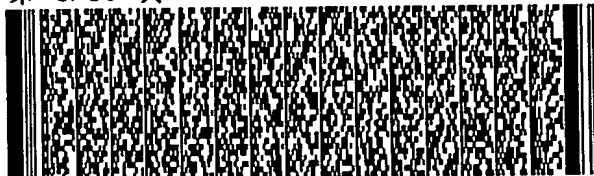
第 7/19 頁



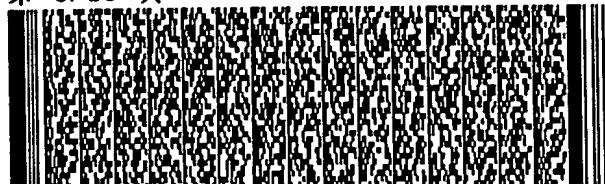
第 8/19 頁



第 8/19 頁



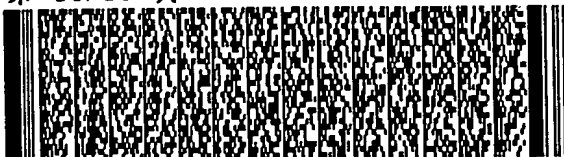
第 9/19 頁



第 9/19 頁



第 10/19 頁



第 10/19 頁



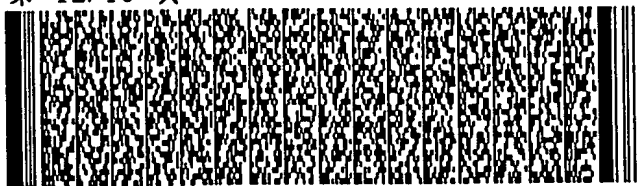
第 11/19 頁



第 12/19 頁



第 12/19 頁



第 13/19 頁



第 14/19 頁



第 14/19 頁



第 15/19 頁



第 15/19 頁



第 16/19 頁



第 16/19 頁



第 17/19 頁



第 18/19 頁



第 18/19 頁



第 19/19 頁

